QUAESTIONES DE ORIGINE Et NATURA MOTUUM PERISTALTICORUM INTESTINORUM VARIIS NUTRITIONIS CONDITIONIBUS.

DISSERTATIO
INAUGURALIS PHYSIOLOGICA

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

ALMA LITERARUM UNIVERSITATE VIADRINA

AD SUMMOS

IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORES

RITE CAPESSENDOS

DIE V. M. AUGUSTI A. MDCCCLXII. 1862

H. L. Q. C.

PALAM DEFENDET

AUCTOR

ALWINUS KRAUSE,

SILESIUS.

CONTRA ADVERSARIOS:

ED. SOLGER, MED. CAND.

JOS. SCHMITZ, MED. STUD.

VRATISLAVIAE.

TYPIS OFFICINAE A. NEUMANNI.

VIRO

ILLUSTRISSIMO, AMPLISSIMO, CELEBERRIMO

RUDOLFO HEIDENHAIN,

MED. ET CHIR. DR., UNIVERS. VIADRIN. VRATISL.
PROF. P. O. ET INSTIT. PHYSIOLOG. DIRECTORI ETC.

PRAECEPTORI DILECTISSIMO

SUMME COLENDO

HOC OPUSCULUM

PIO GRATOQUE ANIMO

D. D. D.

AUCTOR.

> Veritatis plane cognoscendae solum fundamentum positum est in rerum natura accurate observata et inquisita.

Variae quae institutae sunt ad investigendas origines et causas motuum peristalticorum disquisitiones effecerunt, ut ipse quae ad accuratiorem illarum rerum explicationem faciebam experimenta arctioribus quibusdam terminis definirem. Atque permulti quidem physiologi quid valeant nervi vagi, splanchnici, plexus coeliacus et mesentericus, quaesiverunt. Atque ex iis, quae Pflüger Professor expertus est, demonstravit et statuit in nervis splanchnicis esse quoddam systema nervorum, quo motus intestini contineantur. Alii — Budge, Ludwig, Pincus, Kupfer, Wolff, Remak — incitatis nervis vagis auctos intestini motus viderunt. Dr. Pincus dissectis nervis vagis et exstirpato plexu coeliaco desistere motus stomachi peristalticos observavit. Budge Professor post exstirpata ganglia abdominis causam motuum intestini crassi vere auctorum in ratione quadam sitam esse putat antagonistica, quae intercedat inter nervos vagos et sympathicos et multum valeat ad movendum intestinum crassum.

Quum non in animo sit ea omnia, quae his experimentis inventa esse videantur, fusius explicare, quam ipse potissimum in meis studiis ingressus sim viam breviter explicabo.

Atque quum his omnibus inventis, quae fluxerunt ex experimentis illis, non satis profectum videretur ad explanandam illam quaestionem quae est de origine motuum peristalticorum, Meissneri Professoris, Billrothii, Auerbachii, Manzii inventa, quibus in parietibus intestinorum et mammalium et hominum

magna nervorum provincia cognita est et quasi reclusa rectam mihi quemadmodum ego censeo viam monstraverunt. Putabam enim, me originem motuum peristalticorum, quatenus pendet ex systemate nervorum intestinorum, de quo infra nonnulla ex libello academico quodam doctoris Manzii deprompta sum locuturus, ea re posse explicare, ut proflciscerer a variis illius nervorum systematis nutriendi modis et conditionibus. Atque ita me certi aliquid statuturum esse confidebam, ut circulationem sanguinis in vasis tractus intestinalis variis modis perficiendam curarem, modo sanguine cum acido carbonico, modo cum oxygenio supra modnm permixto in circulationem adducto, tum copia sanguinis supra modum adaucta vel vasis intestiuorum sanguine plane privatis vel respiratione oppressa vel aeris atmosphaerici loco hydrogenio bestiolae ad respirandum dato.

Atque qualemcunque eventum primum illa opera mea habuit, hoc certe sum consecutus, ut illis studiis physiologiae mihi compararem notitiam paullo majorem, quam ex libris hausurus fuissem. Atque pro scientiae meae, quae nunc est, exiguitate vel copia ad hoc opus magno ipsius rei amore ductus me applicavi. Itaque peto, ut hujus opusculi pretium magis ex voluntate quam ex effectu metiri velint lectores benevoli.

Atque facere non possum, quin Heidenhainio professori, viro illustrissimo, praeceptori summe venerando, maximas hoc loco agam gratias, cujus consilio liberalissimo et auxilio benevolentissimo tum aliorum quum hujus operis ad prosperum quendam finem perducti gratiam refero.

Experimentorum, quae institui, hoc fuit principium, ut demonstrarem quatenus recte vel falsa sint, quae Brown-Séquard statuit de vi sanguinis arteriosi et venosi in organismo animali. Qui vir doctissimus veri investigator indefessus inde ex anno 1849 in variis ephemeridibus*), quae variis iisque admodum multiplicibus studiis invenerat, in publicum coepit edere et in „Journal de physiologie de l'homme et des animaux,“ commentariis ab ipso institutis, omnia ea, quae per decennium indagarat et invenerat, consummavit. Quibus de rebus quum fusius hoc loco explicare mihi non liceat, contentus sum ea Brown-Séquardii quae huc pertinent placita nominare tantum:

1. Le sang possède deux propriétés physiologiques distinctes, l'une de nutrition ou de production des propriétés vitales des tissus, l'autre de stimulation des tissus et organes doués de propriétés vitales;

2. Le sang artériel et le sang veineux ne différent l'un et l'autre, sous le rapport de leurs propriétés physiologiques, que par les proportions d'oxygene et d'acide carbonique qu'ils contiennent;

3. Tous les tissus contractiles peuvent après avoir complétement perdu leurs propriétés vitales, les recouvrer sous l'influence de sang chargé d'oxygène;

4. Tous les tissus contractiles ou nerveux peuvent être stimulés par du sang très chargé d'acide carbonique, mais certains organes sont stimulés beaucoup plus aisément et beaucoup plus energiquement que d'autres.

---

*) 1. Mémoires de la Société de Biologie 1849 und 1850. 2. Comptes rendus de l'Academie des Sciences 1851, 1855 u. 1857. 3. Experimental researches applied to physiology and pathology 1853.

1*

5. Dans l'accouchement et dans d'autres circonstances, les contractions de l'utérus sont, en grande partie, excitées par le sang chargé d'acide carbonique.

Quod sub IV et V contendit, acidum carbonicum sanguinis efficere, ut tela contractilia contraherentur, num verum sit, variis experimentis exploravi.

Priusquam ea, quae illis experimentis invenisse mihi videor, dijudicem, ipsa experimenta, quomodo facta sint, ennarabo et quae ad rem esse videbuntur de methodo ac ratione quam in instituendis illis secutus sim exponam.

Prima experimentorum sectio.

Acidum carbonicum purum in vasa sanguinis injiciebatur, interdum hoc inducto oxygenio variabatur. Apparati erant duo gasometri, alter acido carbonico, alter oxygenio repletus. Cuniculi his experimentis adhibiti acu medullae oblongatae infixa occidebantur; deinde aortae thoracicae descendenti tubus alligabatur, cui adnexus erat uter e Kautschuk confectus. Postremo abdomen aperiebatur.

Ubi primum desierunt paene motus intestini, per aliquantulum temporis acidum carbonicum ex gasometro illius pleno in vasa deducebatur. Neque nisi hic vec illic exigui motus in ansis intestini exstiterunt atque ne hi quidem vehementiores quam antea fuerant et breves et magnis intermissionibus secuti. Neque aliud quidquam factum est oxygenio ex altero gasometro in vasa deducto atque his gasis iterum atque iterum in vasa, etiam quatuor aliorum cuniculorum pari modo inductis idem semper evenit.

Secunda experimentorum sectio.

Quaeritur, quae sit localis quaedam acidi carbonici in musculos intestini vis.

Cuniculus femina incisa medulla oblongata occidebatur, abdomen aperiebatur, intestinum rectum subligabatur, tubus metallinus intestino crasso illigabatur quae iterum utre e Kautschuk confecto cum gasometro acidi carbonici pleno conjungebatur. Deinde in intestinum, cum majorem motum nullum ostenderet, acidum carbonicum deducebatur, sed ne vestigium

quidem contracti intestini apparuit. Acido carbonico compluries in intestinum crassum deducto, unde nihil evenit, tubos intestino tenui illigato in hoc ipsum acidum deducebatur, sed ne hic quidem praeterquam quod intestina vi extendebantur ullo modo intestinum moveri visum est. Aliud quod in cuniculo eodem modo feci periculum aeque atque primum illud irritum fuit.

Tertia experimentorum sectio.

Sanguis defibrinatus, tenui linteo liquatus, cum multo acido carbonico permixtus per aortam thoracicam descendentem in vasa sanguifera infundebatur. Variabatur sanguine cum Oxigenio permixto. Sanguis cum acido carbonico permixtus calefacit usque ad 20^0 R. cum oxygenio permixtus ad 25^0 R.

Experimenti praeparandi ratio. Sanguis paullo ante facienda hujus generis pericula demactatis bestiis desumptus et ut omnibus immunditiis liberaretur, tenui linteo liquatus in vase murrhino calefiebat et in duas partes dividebatur. In unam sanguinis partem ex gasometro acidum carbonicum deducebatur, donec certum quendam fuscumcolorem retineret. In alteram partem concutiendo in aperto aer atmosphaericus immittebatur. Cuniculum quendam marem experimento meo adhibui. Dissectis magnis colli vasis bestiola sanguinis defectu exanimata est. Deinde aperiebatur cavum pectoris et sicut in prima illa experimentorum sectione tubo aortae thoracicae descendenti illigato abdomen aperiebatur. Hoc aperto apparebant motus peristaltici non adeo magni, qui aequabili vehementia circa 1 ½ Min. usque ad coeptam sanguinis injectionem videbantur. Acidum carbonicum siphunculo per tubum tarde in vasa sanguifera immittebatur. Vasis intestini, quorum nunc principalem rationem habemus, sanguine venoso fuscus color inducebatur, motus jam ab initio aequabiles non multum atque in minimum tantum temporis augebantur, etiam omni, quoderat in siphunculo; acido carb. in vasa immisso. Deinde apparebant et minores et minus supra intestinum extenti quam ante infusionem et intermittebant in variis ansis modo majores modo minores.

Tribus post factam infusionem primam minutis. Modici motus existunt, priusquam sanguis oxygenio permixtus injiciebatur. Facta injectione motus intestini primo temporis puncto non magnopere sicut etiam post primam infusionem factum est augebantur. Deinde desinebant, intermittebant, rursus augebantur atque etiam quinquc post infusionem minutis satis vehementes motus apparebant. Qui tamen paullatim paene evanuerunt et praeter exiguum fibrillarum muscularium motum omnia immota. Deinde alterum siphunculum sanguinis acido carbonico permixti in vasa sanguifera infunditur. Inter injectionem in singulis intestini ansis exiguae atque etiam satis magnae contractiones apparebant. Post illam autem mox desierunt. In intestinum plane immotum injiciebatur sanguis Oxygenio permixtus. Compluribus Secundis post factam injectionem in singulis ansis observabantur contractiones maxime exiguae, intermittentes. Insecuta est altera infusio sanguinis Oxygenio permixti. Statim ex injectione coeperunt contractiones non adeo magnae, sed intermittentes tamen atque jam 1½ Min. post denuo evanescebant. Atque aliae quoque injectiones nullum prorsum habebant eventum. Et in omnibus idem observatum est atque quod in proximis fusius descripsimus.

His periculis adjicere licet simile Brown Sequardii experimentum, quo acidi carbonici vim, qua noveat laeves fibrillas musculares, demonstrasse sibi videtur.

„Sur un lapin qui venait d'être asphyxié et sur lequel les mouvements désordonnés de l'intestin, qu'on observe pendant et après l'asphyxie, étaient très forts, j'introduisis dans une artère d'une anse intestinale la canule d'une seringue pleine de sang veineux défibriné et très chargé d'oxygène. Les mouvements de la portion d'intestin qui recevait ce sang s'arrêtèrent bientôt. Remplaçant tout aussitôt ce sang oxygéné par du sang artériel chargé d'acide carbonique, je vis reparaître les mouvements. Je fis de nouveau une injection de sang oxygéné; les mouvements cessèrent pour la seconde fois, et ils reparurent encore sous l'influence d'une nouvelle injection de sang noir."

Atque his tribus experimentorum sectionibus in

mortuis bestiis factorum opposita quodammodum sunt alia in vivis bestiis instituta.

Quarta experimentorum sectio.

Sublata respiratione, quasi arte fiunt suffucationes.

De apparandi experimenti ratione.

His experimentis adhibebantur mures Porcelli. Bestia alligabatur tabulae, qua in ejusmodi experimentis uti solent; deinde fiebat tracheotomia. Apperiebatur abdomen et exspectabatur, donec intestinum non amplius moveretur; id quod mox evasit. Sanguis in vasis abdominis optime suum cursum perficit, quam rem in omnibus experimentis accurate attendi. Respiratio clauso tubulo interrumpebatur. Atque spatium hujus interrumptae respirationis variabatur inter $^3/_4$ vel 6 Min. et in observationibus in uno cuniculo repetitis et in novis, factis aliis cuniculis. Atque hac in re hoc summi momenti esse videtur, quod motus intestini sequebantur tantum convulsiones respiratorias.

Atque ne idem pluries dicam neve fusius de proposito disputare videar, non de omnibus experimentis accurate sum expositurus; sed unum tantum accurate descripsisse contentus ero.

Experimenti descriptio.

Modo post oppressam respirationem sanguis arteriosus vasorum tractus intestinalis mutabatur in venosum; bestia initio ex alto per intervalla respirabat et in magna erat inquiete. $^3/_4$ Min. post bestiola mandibulam diduxit et raro etiam respirabat. Una Min. post initium experimenti exstiterunt vehementes omnium musculorum convulsiones. Intestina plane immota. Convulsiones 1 Min. durant, intestinis semper immotis. Post 1 $^1/_2$ Min. reddiit exigua convulsio, quae per aliquantulum temporis manebat. Deinde coeperunt motus peristaltici, quorum vehementia imprimis in intestino tenui mox augebantur; atque tum intra respirationem per $^1/_2$ Min. oppressam, tum post admissum aerem satis erunt vehementes; sensim evanuerunt, dum arteriosus sanguinis color existeret.

Ubi refectae sunt bestiolae vires, repetii experi-

mentum. Inter mutationes coloris sanguinis et convulsiones, de quibus supra diximus, jam 1 ½ Min. post occlusum tubulum trachealem exigui exstituerunt motus peristaltici intestinorum, qui paullo adaucti et inter respirationem per duas Min. repressam et libera respiratione aliquantulum temporis durant. Nonuullis Min. post repetii experimentum. ¾ Min. post repressam respirationem exigui motus intestinorum, qui augentur et aequabiles manent, dum illae omnium musculorum convulsiones existant. Post secundam Min. haec convulsiones desierunt, bestiola mortua videtur. ¾ Min. post bestiola respirare compluries contendit; motus peristaltici vehementiores fiunt. Tribus Minutis post aer atmosphaericus per tubulum in pulmones immittitur. Post octo Secundas bestiola coepit ex alto suspirare ac repetiit longioribus intermissionibus, dum motus peristaltici intestinorum etiam vehementiores observabantur et aequabili vehementia per 1 ½ Min. durabant. Respiratione normali facta ac sanguine vasorum intestinorum arteriosum colorem recipiente, tractus intestinalis immotus erat.

Longiore intervallo intermisso experimentum repetii. Tribus Minutis post coeperunt exigui motus peristaltici ac durabant per duas Min. exigui atque intermittentes. Quia bestiola non sua voluntate respirare posset, respiratio viva artificiale inspiratione substiuebatur. Qua durante exigui motus peristaltici singularum ansarum tractus intestinalis intermittentes observabantur. Alia experimenta hac bestiola non facta sunt.

Priusquam ad sequentem experimentorum sectionem transeam, scilicet ad describenda ea, quae compresso arcu aortae observabantur, videor mihi propositum habere, ut descriptionem accuratam, quomodo arcus aortae sit quaerenda atque comprimenda, praemittam. Ex omnibus rationibus operatione repetita optima mihi esse videtur haec:

Postquam cuniculus tabulae alligatus est, crines de parte tertia, quae inferior est, colli usque in medium thoracem secantur, cutis sectione recta dissecta utrimque solvitur, tum forfice musculi pectoris et colli,

ubi inserunt, propter sternum dissecantur. Sanguis effusus in nudatis partibus tres vel quatuor Min. remanet, ut coagulatione fibrinae vasa aperta obstruantur. Deinde sanguine deterso musculi pectorales scalpello a costis paullulum subsecantur, musculi colli ab interiore superficie sterni atque sursum a partibus mollibus prorsus resolvuntur. Tum fascia, quae magnas arterias colli atque adipem obtegit, scalpello et forcipe caute dissolvitur et summa pars sterni forfice dissecatur. Quo facto duabus forcipibus adipem et telam cellulosam a vasis sanguiferis caute dissolvens ad arcum aortae pervenit. Hamo obtuso filum circa arcum aortae ducitur, quo aorta contrahi potest.

Quinta experimentorum sectio.

Compressio arcus aortae motus peristalticos intestinorum efficit.

Excepto primo experimento, ad quod mure porcello usus sum, cuniculi adhibiti sunt. Nonnullis experimentis actis rationem experiendi mutavi. Primo cuniculi opio sopiti sunt, postea non amplius; primo arcus aortae per unam vel duas Min. compressus est, tum diutius. Initio intestina aperto abdominis cavo aeri atmosphaerico obnoxia erant, in sequentibus experimentis peritoneo conservato, ne aer atmosphaericus intraret, impeditum est. Alii cuniculi usque ad initium experimenti pascebantur, alii per 24 horas pabulum nullum accipiebant. Qua diversa ratione alendi nihil observationum, quas feci, mutatum est. Nec negligendum est, tempore compressionis diverse longo motus peristalticos aut inter aut post compressionem observatos esse.

In primis experimentis compressio 1—2—2½ Min. continuata est, tum 5—6—12 Min., denique aorta per 40 Min. cuniculo vivo substricta est. Omnibus de his experimentis sententia mihi videtur esse recta: quo diutius experimenta bestiolae repeterentur, eo plus temporis post eompressionem, priusquam motus peristaltici observarentur, praeteriisse. Ut primum sanguis circulari desiit, observationes non amplius eandem constantiam praebebant. Non solum inter comprimendum, sed etiam post motus peristaltici apparebant;

motus spontanei, ut ita dicam, intestini exsistebant. Ex hoc sequitur, ut non nisi symptomata vere significantia ad decernendum vim habeant. Experimenta cuniculi facta unam ad tres horas durabant, tempore quod ad praeparandum adhibitum est incluso.

Descriptio experimenti, quod feci muro porcillo.

Animal aethere sulphurico in soporem immissum.

1. Compressione facta, intestinorum vasorum pulsatio desiit, paullatim vasa sanguine privabantur. Post ½ Min. motus peristaltici lenes, intermittentes observabantur. Compressione post Min. finita, intestina prorsus tranquilla erant.

2. Compressione facta post 25 Sec. exigui motus peristaltici apparebant, qui modo paucas Sec. durabant. Post 1½ Min. compressione sublata hyperaemia in intestinorum parietibus conspiciebatur; pulsatio arteriarum intestinorum vigebat, motus peristaltici alacritate excellebant.

3. Intestinum erat integrum. Aorta compressa motus ansae intestini antea observatus discessit post nonnullas Sec. Post 1 Min. cuniculus erat magna turbatione, intestinum autem tranquillum manebat. Compressione paullo post finita multum sanguinis ad intestinum fluebat, arteriae iutestini maxima vi agitabantur; motus peristaltici initio alacerrimi, tum post 1½ Min. abibant.

4. Panno sublato de intestinis vasa Mesenterii alacriter pulsabantur; ansae singulae leniter movebantur. Post compressionem inceptam intestinum tranquillum. Post ¾ Min., quum animal inquietissimum fieret, compressio aortae desiit, ac deinde vehementes motus peristaltici per unam Min. videbantur.

5. Intestinum quietum. Denuo aorta comprimebatur: post XXV Secundas exigui motus in ansis intestini tenuis nonnullis animadvertebantur; paullatim vehementiores fiebant; Post 70 Secundas compressio tollitur. Sequebantur simul cum vehementi effusione in intestinorum vasa vehementes motus peristaltici.

6. Vesica urinaria et ansa supra ea posita contrahuntur; alia pars tractus intestinalis in quiete versabatur. Postea compressione adhibita ii, qui jam fue-

runt, motus augebantur. Minuta praeterita, quum compressio solveretur, sanguis celerius diffundebatur in intestinum motusque vigebant motus peristaltici.

7. Perpaullulum motus in intestino reliquum est. Compressione nova adhibita vesica quaeque supra ea sunt ansae intestini duae extemplo aliquantulo acrius movebantur; paulo post penitus quiescunt. Post 1 Min. animal inquietissimum; 5 Min. post circulatio rursum restituebatur. Sanguis minore vehementia quam prioribus experimentis in intestinorum vasa effundebatur atque pari modo motus peristaltici jam minores erant. Post 10 Sec. magis magisque desierunt.

8. Duabus Sec. postquam pannus est detractus, vesica quaeque supra ea sunt ansae intestini sensim movebantur: nunc motus majores nunc minores, nunc intermittentes, nunc vigentes. Circulatio in vasis sanguiferis Mesenterii multo tardior erat, pulsatio in vasis vix animadvertebatur. Compressione adhibita motus manebant, ut antea fuerunt. Post Min. compressione omissa observabatur exigua effusio sanguinis in Mesenterii vasa sanguifera, neque prius sex Sec. praeteritis exstiterunt in nonnullis intestini ansis majores quam priores vi contractiones, quae paucis Sec. post evanuerunt.

9. Facta est compressio sine ulla intestini contractione. Manebat intestinum quietum. Post ¾ Min. quum compressio solveretur, ea quae antea in parietibus intestini plane manifesta fuerat, coloris mutatio nihil observari poterat; sed exigui in nonnullis supra vesica ansis intestini ac postea etiam in aliis motus exstiterunt.

Alium experimentum in cuniculo femina factum describitur. Vasa chylifera impleta sunt chylo. Animal in soporem opio non immissum est.

1. Compressio arcus aortae fiebat per 2½ Min. 3 Min. post exigui motus peristaltici incipiebant, post Min. majores facti ad finem compressionis manserunt. Compressione deinde soluta in intestini vasa sanguis magna vehementia effundebatur, quo factum est, ut motus peristaltici subsisterent.

2. Iterum fiebat compressio per 2½ Min. Post

Minutae intervallum exigui hic illicque motus animadvertebantur; post 1½ Min. vi et ambita aucti ad finem compressionis manserunt. Compressione sublata sanguis in intestini vasa se infundit cum magna vehementia, dnm motus peristaltici decrescebant; post ½ Min. quievit plane tractus intestinalis.

3. Compressio 2½ Min Post 1 Min. singulae ansae leniter movebantur. Post 1½ Min. plures ansae eaeque vehementius movebantur. Paullulum temporis ante solutam compressionem moveri desierunt neque exstiterunt durante circulatione sanguis per aortam.

4. Compressio aortae 2½ Min. Post ¾ Min. incipiebant motus peristaltici, qui paullatim aucti deniquc vehementissimi exstiterunt. Soluta compressione motus manserunt 12 Sec.

5. Compressio 8 Min. Post 4 Min. lenes motus incipiebant, qui paullatim crescentes in multas intestinorum ansas extendebantur; non tamen fuerunt pristini vigoris. Omissa compressione post 25 Sec. denique intestina moveri desinebant.

6. Compressio 5 Min. Post 1 Min. motus peristaltici, primo imbecilli, deinde ad vivacitatem suam redierunt, ut nonnullae ansae suo loco moverentur. Intermissa compressione vasa intestini lentissime implebantur; motus peristaltici, qui paullo debilitati 25 Sec. durabant, post ½ Min. plane evanuerunt.

Experimentum III in cuniculo institutum.

Diligenter remotis abdominis musculis, peritonaeum bene servatum tegebat intestina Parva pars intestini tenuis conspiciebatur eaque quieta.

1. Compressio arcus aortae 2 Min. ½ Min. post intestinum tenue et crassum contrahebantur, usque ad finem compressionis motibus peristalticis auctis. Intermissa compressione motus peristaltici minuuntur, post ½ Min. finiuntur.

2. Compress. 2¾ Min. Post 1¾ Min. oriuntur motus peristaltici, usque ad finem compressionis debiles. Omissa compressione lenes motus manent.

3. Compress. 4 Min. ½ Min. post intestinum crassum contrahitur, paullatim vehementius, tertia Min.

vehementissime, simul totum intestinum coecum movetur contractione celeriter praetereunte. 1 Min. post coeptam compressionem aortae in intestinis tenuibus motus peristaltici oriuntur, imbecilliores quidem quam in intestino crasso atque intermittentes. Omissa compressione intestinum crassum jam non movetur.

4. Compress. 3 Min. Post ½ Min. intestinum crassum contrahitur, usque ad 1¼ Min. acrius, deinde lenius et interrupte. Circulatione restituta intestinum crassum plane quietum erat; at intestinum angustum 1 Min. post initium compressionis moveri coeptum usque ad finem contractionibus mediocribus movebatur. Omissa compressione omnia intestina quieta erant.

5. Compress. 3 Min. ½ Min. post intestinum crassum contrahitur, mox etiam intestini tenuis ansae. Vehementes et tenues motus vario intervallo animadvertuntur. Post 2½ Min. hi motus desinunt, contra intestinum coecum vehementer contrahebatur per complures Sec. In fine tertiae Min. denuo et in intestino tenui et in crasso imbecilli motus oriuntur. Restituta circulatione mox intestina quiescunt.

6. Compress. 2 Min. Post ½ Min. ansa intestini angusti supra vesica urinaria collocata movetur, deinde intestinum amplum et reliqua pars intestini tenuis. Intestinum crassum initio per 1 Min. vehementer movebatur, deinde contractionis vigor minuebatur ac interrupta compressione motus omnino tollebatur. Intestini tenuis ansae varie movebantur et omissa compressione moveri desinebant, nisi quod ansa supra vesica urinaria posita leniter movebatur.

7. Compress. 3 Min. Post ¾ Min. movebatur intestinnm crassum, deinde intestinum tenue, post 1½ Min. intestinum coecum totum contrahebatur. Postremum motus et intermittentes et exigui fiebant, aperta autem aorta desierunt.

8. Compress. 4 Min. Post 1 Min. intestina diversis locis contrahebantur, mox vehementer per 1 Min. Deinde ½ Min. interruptae contractiones iterum alacres oriebantur. ½ Min. ante sublatam compressionem desinebant neque expedita circulatione iterum excitabantur.

9. Compress. 7 Min. Post ¾ Min. varie contrahebantur intestina, modo vehementius modo lenius et

diversis intervallis. Inde a 4 Min. quies constans, item circulatione restituta.

10. Compress. 3 Min. Post 1½ Min. oriebantur motus peristaltici, mox vehementes. Intestinum coecum contrahebatur. Paullo ante restitutam sanguinis circulationem motus peristaltici evanuerunt neque postea redierunt.

11. Compress. 4 Min. Post ½ Min. intestinum tenue modice movebatur; ½ Min. postea intestinum crassum acriter contrahebatur per ¼ Min. Intestinum tenue 1½ Min. ante restitutam circulationem moveri desiit, intestinum crassum intermissis spatiis movebatur. Snblata compressione motus jam nullus.

12. Compress. 12 Min. Post 1 Min. et intestinum tenue et crassum et coecum contrahebantur, ordine descripto. Intestinum coecum per 5 Sec., crassum per 1½ Min., tenue per 4 Min. movebatur. In his duabus partibns intestinorum intermittentes motus observabantur, in intestino coeco non nisi post 6 Min. Sublata compressione motus nullus.

Aperto cavo abdominis vasa chyli inania reperta sunt.

Experimentum IV in cuniculo institutum.

Peritonaeum est conservatum, intestina plane quieta.

1. Compress. arcus aortae 5 Min. Post 1½ Min. intestinum tenue acriter movebatur per totum spatium compressionis, qua sublata mox intestina quiescebant.

2. Compress. 6½ Min. Post 2½ Min. intestini tenuis motus per 35 Sec. observabantur, deinde intermittentes iterum atque iterum. Restituta circulatione post 25 Sec. denique hic et illic exigui motus exstiterunt.

3. Compress. 6 Min. Post 20 Sec. singulae intestini tenuis ansae movebantur neque illae quidem diu. Deinde quieta manebant intestina per totum spatium compressionis itemque compressione sublata.

4. Compress. 12 Min. Paucis Sec. post compressionem institutam intestinum tenue acriter movebatur per breve tempus; usque ad 7 Min. intestina quietissima fuerunt. Posthac in nonnullis ansis iterum mo-

tus cognoscebantur, quae durante Min. 8ava ad omnes intestini tenuis ansas extendebantur et deinde exigui, intermittentes exstiterunt, donec tollitur compressio. Restituta circulatione mox quieta fuerunt intestina.

5. Compress. 10 Min. Post complures Sec. singulae ansae intestini tenuis movebantur, paulo post quies intestini tenui rediit. 6¼ Min. post hic et illic exigui motus, intermittentes. Paullulum temporis ante remotam compressionem motus alacres excitabantur, sed restituta circulatione motus debilitabantur et mox desinebant.

Experimentum V in cuniculo femina institutum.

1. Compress. 2 Min. 10 Sec. Post ¾ Min. motus peristaltici mediocri vi in compluribus intestini tenuis ansis conspiciebantur, per 1 Min. 25 Sec. durantes. Post compressionem sublatam nonnullas Sec. motus intestinorum exigui manserunt; ut vero primum parietum intestinorum rubor, effectus sanguine cum vehementia agitato in vasa inania, auctus erat, etiam motus peristaltici vehementiores latius extendebantur. Postquam 1¼ Min. vehementiores manserunt, celeriter minuebantur et mox omnino tollebantur.

2. Compress. 5 Min. Post ¾ Min. motus peristaltici oriebantur, sed exigui et dispersi; in solo intestino crasso 1½ Min. postquam arcus aortae compressus est, vehementes motus per 10 Sec. exstiterunt. 3 Min. post inceptam compressionem intestinum tenue acriter movebatur, intermissionibus alternis, donec to sublata erat compressio. Qua sublata contractiones eodem vigore per 1½ Min. exsistebant, deinde parietibus intestinorum rubore magis suffusis paullo, in brevibus intestinorum spatiis magis augebantur. Paullatim minuta vi 3 Min. post compressionem sublatam contractiones omnino desinebant. 2 Min. post circulationem restitutam quaedam intestini crassi pars eodem modo contrahebatur, sicut in prima compressione descripsimus.

3. Compress. 8 Min. Post ¾ Min. motus peristaltici oriebantur, modo vehementes modo exigui, intercedentibus vel majoribus vel minoribus temporis spatiis. Versus finem 7imae Min. et per 8avam Min. non nisi

intermittentes exigui motus observabantur. Restituta circulatione intestina quieta fiebant.

4. Compress. 5 Min. Post $^3/_4$ Min. inquieta bestia motus peristaltici excitabantur, plerumque exigui, interdum nonnullis Sec. acriores. $1^1/_4$ Min. intestina plane tranquilla manebant, paullo ante restitutam circulationem lenes motus oriebantur atque perdurabant sublata compressione per paucas Sec.

5. Compress. $1^1/_4$ Min. Post $^3/_4$ Min. motus peristaltici oriebantur, quamquam haud magna vi. Restituta circulatione motus tenues permanebant, post 8 Sec. desinebant, $^1/_2$ Min. autem post rursus excitabantur.

6. Compress. 2 Min. Post $^3/_4$ Min. motus peristaltici incipiebant in duabus intestinorum ansis, qui perdurabant per spatium compressionis et paullatim in intestinum tenue et aliquam partem intestini crassi transibant. Restituta circulatione post paucas Sec. intestinorum motus minuebantur, paullatim evanescebant, exceptis duabus ansis intestini tenuis.

7. Aorta filo astricto perpetuo compressa est. Post $^3/_4$ Min. incipiebant motus peristaltici vi mediocri in illis duabus ansis intestini tenuis, quae in ultimo experimento circulatione restituta moverentur; deinde contractiones exiguae aliarum partium intestinorum. 2 Min. post compressionem institutam ansa intestini crassi acriter movebatur per 10 Sec. atque 6 et 7 Min. post constrictam aortam repetebantur motus in intestino crasso. Post 9 Min. exigui motus ansarum intestini tenuis; 11 Min. praeteritis pars illa prior intestini crassi per plures Sec. vehementius movebatur. Eadem repetuntur usque ad 40 Min. Exhaustis bestiae viribus, abdominis cavum aperiebatur; exigui et intermittentes motus singularum ansarum intestini. Post 48 Min. et in toto intestino tenui motus alacerrimi et in cornibus uteri contractiones conspiciebantur. Motus intestini tenuis eadem vehementia permanebant paullo antequam moriatur bestia; ad extremum paullatim minuebantur. 35 Min. post apertum abdominis cavum moritur animal.

Sexta experimentorum sectio.

Compressione venae portarum hysperaemia venosa et stasis in vasis sanguiferis tractus intestinalis effici-

untur et motus peristaltici, sed non sic vehementes ut aorta compressa.

Ad demonstrandum, hyperaemiam venosam et stasim eandem vim ad intestini motum habere, atque anaemia intestinorum, vena portarum ante locum, ubi in hepar effunditur, ad tempus compressa est. Vena compressa hyperaemia venosa in intestini parietibus mox apparebat neque multo post satis vehementes peristaltici in intestino crasso motus, qui compressione sublata et circulatione sanguinis restituta paullatim abierunt. Huc accedunt observationes, quae experimentis tribus uno eodemque cuniculo factis institutae sunt. Cuniculus adhuc satulus erat., Tracheotomia fiebat. Tubus vitreus duobus ostiis instructus, quem in experimentis hydrogenio inetitutis describemus, tracheae animalis illigabatur. Alterum ostium brevi utre e Kantschuk confecto cum folle conjungebatur, alterum, ut acidum carbonicum exspiratae animae exeat, non prorsus claudebatur. Quibus apparatis breves, sed celeriter subsequentes inspirationes aeris per 5 Min. agebantur; inspiratione finita respiratio spontanea paullulum temporis desinebat, quam rem Traube Prof. dicit eo adduci, quod sanguis oxygenio abundet. Intestina permanebant per totum spatium inspirationis quasi arte institutae tranquilla.

Post hoc experimentum secutum est periculum, quo fiebant suffocationes quasi arte. Respiratio spontanea per 3 Min. interrupta est. Quae videbantur in intestinis haec fuerunt: Vasa sanguifera afficiebantur colore venoso, spiritus angustissimus, nullus motus peristalticus. $^3/_4$ Min. post exigui motus intestinorum; tetano autem totum per corpus effuso motus peristaltici aucti sunt.

Post 2 Min. Convulsiones discesserunt, animal visum est mortuum esse; motus intestini alacerrimi.

Suffocatione post 3 Min. interrupta, post 10 Sec. animal spiritus traxit profundos, sed raros, quos paullatim crebriores et leviores secuti sunt. Motus intestini, dum cuniculus spiritum saepe traxit, vehementissime exstiterunt atque tanta vi, ut intestinum coecum ipsum moveretur.

Post 5 Min. cuniculus normali rhythmo respirat et circulatio ad integrum restituta est.

Tertium experimentum hujus cuniculi. Vena portarum per 6 Min. compressa est.

Post 2½ Min. exigui motus peristaltici, qui paullatim augebantur.

Post 4 Min. vehementes motus peristaltici, qui usque ad finem manserunt.

Post 6 Min. Compressione sublata motus peristaltici paullatim desierunt.

Septima experimentorum sectio.

Hyperaemia arteriosa aut nullam aut maxime exiguam vim ad motus intestini peristalticos habet.

Ut hyperaemia arteriosa in intestinis efficeretur, aorta abdominalis, ubi dividitur, compressa est, item nonnunquam carotis dextra parva forcipe, quam nominamus „Klemmpincette." Ad aortam abdominalem comprimendam acu, a Du Bois-Reymond viro Ill. nominata, filum per abdominis cavum intrahebatur. Cuniculus tabulae illagabatur; abdominis cavum aperiebatur et carotides nudabantur. Attrahendo autem filo aut remittendo circulatio per arterias iliacas communes interrupta aut restituta est.

Intestina, priusquam circulatio arteriosa, ut supra diximus, interrumperetur, quieta fuerunt. Compressione vero facta, exigua hyperaemia parietum intestinorum excitabatur, dum motus peristaltici vix animadvertebantur.

Octava experimentorum sectio.

Respiratio hydrogenio immisso in pulmones animalis efficitur.

Eo quod Traube Prof. Berolinensis expertus est, canibus per 40 Min. Hydrogenium folle in pulmones immitti posse, organismo non turbato, videbatur fore, ut quam certissime cognosceretur, utrum copia acidi carbonici an Oxygenii inopia motus peristaltici intestinorum cierentur. Quamobrem tentabatur, quam vim hydrogenium in pulmones immissum haberet.

Loco follis a Traubio usitati antlia ex orichalco facta adhibebatur, sic constructa: Cylindro ex orichalco facto, cui fundulus ambulatilis est, in superiore fine duo tubi laterales sunt, quorum alter bis perforatus

epistomio mobili instructus est, quo prout vertitur aut utrumque ostium aut alterum clauditur. Ex epistomio tubus duos in canales dividitur, quibus exitus separatus est. Alter tubus lateralis semel perforatus est. Hoc efficitur, ut in animalis pulmones aut aer atmosphaericus aut hydrogenium possit immitti, sicut ille tubus semel perforatus utre e Kautschuk confecto cum tubulo in tracheam illigato conjunctus est. Bis perforatus tubus ad alterum ostium tubulo e Kautschuk confecto cum gasometro, quod dicitur, connectitur, ad alterum ostium aer atmosphaericus venit. Priusquam antlia aere atmosphaerico aut hydrogenio compleri possit, semel perforatus tubus, qui ad pulmones animalis ducit, epistomio clauditur, tum, epistomio bis perforati tubi aut dextrorsum aut sinistrorsum verso, cum aere sive cum gasometro conjunctus canalis lateralis tubi clauditur. Duo autem ostia bis perforati tubi clauduntur eo, quod epistomium in medium spatium duorum ostiorum vertitur. In tracheam bestiae illigatus tubulus vitreus etiam in duos canales finditur, quorum alter cum utre ab antlia proficiscenti conjungitur; per alterum animal spiritum exspirationis reddit, qui canalis, ne aer atmosphaericus intret, aliis tubis illigatis sub aquam deducitur. Sed in futurum hoc apparatu uti non placet primum quod exempli causa Oxygenium non ea celeritate, quae opus est, ut arteriae, resp. Carotides, colorem rubrum conservant, in pulmones agitur, tum quod aer atmosphaericus sive hydrogenium non nisi per intervalla impellitur. Quocirca in experimentis sequentibus folle e Kautschuk confecto, qui hermetice, ut ita dicam, clausus est, cui duo, qui epistomiis alternis possunt claudi, exitus sunt, utemur*). Ad haec experimenta agenda

*) Annotat. Dum hae pagellae typis exprimuntur hoc apparatu experimenta in cuniculo institui, quae quod prioribus hujus modi experimentis erat constitutum confirmaverunt. Dum aer atmosphaericus in pulmones immittitur, animal nullo modo incommodatum esse expertum est, sed jam 20—25 Sec. post aeris immissionem inceptam Dispnoea et post 30—38 Sec. convulsiones animadversae sunt. Quibus observationibus in hoc cuniculo factîs adjiciendum est, motus peristalticos et dum respiratio spontanea agit et dum aer antlia in pulmones immittitur, abdominis tegumentis integris animadversos esse. Quum hydrogenium paullulum tantum

cuniculis usus sum. Quae antea parari opus est, facile descriptionibus factis intelliguntur. Aer atmosphaericus sive hydrogenium pulsibus brevibus, sed continuis in pulmones animalis impellitur.

Quae his experimentis visa sunt, breviter referam.

Primis respirationis experimentis, quae antlia acta sunt, volui cognoscere, quomodo animal spiritu aerem atmosphaericum aut hydrogenium ducens se gereret. Primum 6 vel 10 Min. aerem atmosphaericum, tum hydrogenium antlia infudi. Experimento hoc observabam haec: dum in pulmones aer atmosphaericus immittitur, observari non potuit, animal id moleste ferre; sed postquam hydrogenium 2 vel 3 Min. a cuniculo hausum est, spiritus angustus et convulsiones omnium musculorum videbantur; intestina quoque affecta erant. Eadem observavi experimentis, quae duobus cuniculis feci, quorum alteri hypodermatica injectione decem guttarum solutionis Extr. opii aquos. et aq. dest. aa, alteri injectione totidem guttarum in abdominis cavum sopor allatus est. Tractus intestinalis hujus cuniculi sanguine completus et vehementibus motibus peristalticis percussus videbatur; aequo modo tractus intestinalis illius cuniculi alacriter movebatur.

Vasa sanguifera, quae hyperaemia arteriosa colorem rubrum acceperant, post inceptum experimentum colore venoso tingebantur, spiritu angustiore facto, inter tetanum exsanguiores fiebant; motus peristaltici, donec tetanus corpus complectitur totum, non crescunt, post interruptas convulsiones etiam augentur; sed respiratione quasi arte restituta ad primam vim redeunt.

Postquam in iis, quae antecesserunt, exempla experimentorum a me institutorum accurate exposui, ad eam operis partem accedo, ut ex illis explicare suscipiam, qua ratione motus illi peristaltici oriantur. Multos jam viros doctos huic rei operam dedisse notum est. Hi, ut Bainton*), motus peristalticos ultimas con-

temporis in pulmones immitteretur, dici non potuit, num hoc quoque casu motus peristaltici excitati sint.

*) Froriep's Notizen, Juni 1849. No. 198.

vulsiones esse dixerunt, similes earum, quae in musculis arbitrariis animalis defectu sanguinis morientis conspiciuntur. Illi irritationi aeris aut soli refrigerationi vel exhalationi alacres illos intestinorum motus, qui obducto abdominis cavo animalium modo occisorum cognoscuntur, tribunendos esse consuerunt. Mauritius Schiff contendit, causam peristalticorum tractus intestinalis motuum inde repetendam esse, quod sanguis in vasis intestinorum aut insufficienti celeritate aut omnino non moveatur; Fredericus Betz causam, cur exhaustis vasis sanguiferis motus peristaltici vehementiores, impletis inertiores sint, mechanicam affert. Contendit enim, quum contraherentur musculorum fibrae, propulsandam iis esse quandam sanguinis copiam e spatio, quo resistente vis musculorum contrahendi frangatur. Denique ipsa ratio, qua contractiles fibrarum cellulae se habeant, digna ei videtur, quae respiciatur. Exhaustis vasis illae quoque contrahentur, et aliqua pars motuum sanguinis defectu auctorum contractionibus levium fibrarum musculorum in vasis tribuenda erit.

Donders et Siegelberg, viri clarissimi, contendunt, circulationis mutatione quaque intestinorum motus cieri posse. Denique Brown-Séquard censet, acidum carbonicum in sanguine cumulatum motus peristalticos ciere. De vi, quam nervi in motus peristalticos exerceant, Betzius haec: „Einen Einfluss des Nervensystems auf die Darmbewegungen konnte ich nicht wahrnehmen; denn diese wurden bei den heftigsten Convulsionen weder vermehrt noch vermindert; auch habe ich Kaninchen, welche ich rasch verbluten liess, in der Bewegung begriffene Darmschlingen abgeschnitten und auf den Tisch gelegt. Diese so getrennten Darmtheile bewegten sich so lange fort, wie die, welche mit dem Körper in Verbindung blieben. Auch die Thatsache, dass gerade nach dem Tode die Darmbewegungen recht sichtbar hervortreten, spricht dem Nervensystem allen Einfluss auf diese Erscheinung ab.“

Ad illam quaestionem, num omnino opus sit circulatione sanguinis vel insufficienti vel sublata, ut motus peristaltici oriantur, Betzius haec: „Nach meinen Beobachtungen an Menschen und Thieren ist dieses

Missverhältniss in der Circulation nicht nöthig; die peristaltischen Bewegungen zeigen sich auch bei sonst normaler Circulation. Dass die peristaltischen Bewegungen im Leben vorkommen und zwar bei ungeöffneter Bauchhöhle, unterliegt wohl keinem Zweifel mehr. Ob sie jedoch in gleicher Intensität wie nach dem Tode vorkommen, ist noch nicht ganz erwiesen." *)

Postquam exposui, quam variis causis motus peristaltici excitari aliis visi sint, quae mea sententia sit de hac re addam, quum unius causae ratio non habita esse mihi videatur. Organi functio et quod ad ejus structuram et quod ad vasorum sanguiferorum multitudinem et situm et quod ad nervorum rationem attinet, examinetur necesse est. Equidem nunc satis habeo, de illa nervorum ratione disserere.

Ex quo iis quae Meissner Prof. invenit in parietibus intestinorum et mammalium et hominum ampla nervorum provincia aperta est, prae ceteris Dr. Wilh. Manz operam suam in hac re consumsit et quod invenit in libello academico exposuit. Adjicio nonnullos locos ex illo libello excerptos:

„Die Ganglien des Darmes liegen in ziemlich grosser Zahl unregelmässig zerstreut im submucösen Bindegewebe der „Tunica nervea der Alten." Es sind gerade die Fetthaufen der Tunica nervea, unter denen oder in deren Nähe die Ganglien liegen; auch das Verhalten der Nerven zu diesen Aggregaten von Fettzellen ist ein auffallendes. Ziemlich constant findet man nämlich einen Nervenstamm an ihrem Rande sich theilen; die Aeste ziehen zu beiden Seiten des Häufchens hin und treten dann häufig wieder zusammen; oder ein Nervenstämmchen bildet um ein solches Häufchen eine förmliche Schlinge; immer hat es den Anschein, als ob sich das Fett vor den Nerven gebildet und diesen in ihrem Verlaufe den Weg vorgezeichnet hätte. In den Winkeln, welche die von und zu einem Ganglion tretenden Nerven bilden, liegt fast immer Fett, das oft mechanisch entfernt werden muss, um die Grenzen des

*) Betzius animadvertit motus peristalticos in anu sexaginta circiter annorum magna cum hornia lineae albae et in infanti duodeviginti mensium cum hernia scrotali.

Ganglions zu sehen. Je weiter jedoch die Theilung eines Nervenstammes fortschreitet, desto kleiner und seltner werden die Fetthäufchen; einzelne Nervenfasern liegen selten im Fett eingebettet. Auf senkrechten Durchschnitten liegen die Fettklumpen meist unmittelbar der Drüsenschicht der Schleimhaut an, immer näher an dieser als an der Muskularis, während auf eben solchen Durchschnitten die Ganglien häufig unter, manchmal auch zwischen den Fettschichten liegen.“

„Gestalt und Grösse der Ganglien sind sehr verschieden. Jene wird fast immer durch die Zahl und Richtung der aus- und eintretenden Nerven bestimmt; die Grösse richtet sich meist nach dem Durchmesser der zugehörigen Nerven und vor Allem nach Zahl und Grösse der sie konstruirenden Zellen. Im Kaninchendarm finden sich verhältnissmässig sehr grosse Ganglien, jedoch kleinere Zellen als bei anderen Thieren.“

„Zwischen den im Dünndarm und den im Dickdarm vorkommenden Ganglien gewahrte ich in Bezug auf ihre Grösse oder Form sowie auf ihre einzelnen Zellen keine wesentlichen Unterschiede, nur scheinen sie auch mir im Dünndarm in weit grösserer Zahl vorzukommen, wie schon ihr Entdecker angegeben hat.“

„Das submucöse Zellgewebe des Darms sämmtlicher von mir untersuchter Thiere ist an Nerven verhältnissmässig sehr reich. In jedem Präparate findet man ziemlich breite, etwas geschlängelt verlaufende Nervenstämmchen, welche vielfach sich theilend nach allen Richtungen in verschiedenen Lagen sich verbreiten. Fast überall geschieht die weitere Verbreitung der Nerven ganz unabhängig von der der Blutgefässe. Nur die stärksten Nerven und Blutgefässe gehen zusammen, trennen sich aber sehr bald, indem diese weiter nach innen vordringen und ihre feineren Verzweigungen mehr in der Nähe der eigentlichen Schleimhaut liegen.“

„Betrachtet man ein aus der Submucosa gewonnenes Object bei schwacher Vergrösserung, so zeigt sich gleich eine Art von grossmachsigem Netz, welches durch die Aeste und Zweige der Nerven gebildet wird. Doch ist dies nur scheinbar — ein eigentliches Nervennetz mit geschlossenen Maschen konnte ich bei erwachsenen Thieren nicht auffinden. Die Nervenstämmchen

theilen sich meist dichotomisch, manchmal auch in mehr als 2 Aeste; diese rasch ebenso, und die feinsten Zweige laufen nun häufig über und unter einander hin, um sich dann wieder zu trennen. An den Knotenpunkten dieses Netzes liegen nun die meisten Ganglien und bilden hier gewissermassen ein Centrum, von welchem nach allen Seiten hin Nerven als Radien ausstrahlen. — Die meisten Verzweigungen der Nerven liegen so ziemlich in einer Ebene."

Quo modo nervi maxime tenues extendantur, legimus in libello illo academico haec:

„Ich sah von den Ganglien die Nerven nach oben und unten, nach der Schleimhaut und Muskelhaut in ziemlich gleicher Zahl treten, und gegen mein Erwarten liegen die feineren Zweige nach der Mucosa."

„Wie sich die Aeste und Zweige eines Darmganglions in die Muscularis und Muscosa theilen, darüber verschafft auch die Natur der Nervenfaser keine Entscheidung — denn in überwiegend grosser Mehrzahl, ja in vielen Fällen ausschliesslich, finden wir im submucösen Bindegewebe nur blasse Fasern; dunkelrandige sind äusserst selten und meistens Ausnahmen (Meissner). Dieser Mangel einer doppelten Contur ist auch zugleich das durchgreifendste Characteristicum der Darmnervenfasern; auf ihre feinere Structur haben Vertheilung, Verzweigung und vor Allem die Entwickelung und das Alter des Thieres den grössten Einfluss."

„De plexibus finium nervorum a Billrothio inventis, qui aut fibrillis primitivis aut earum ramis consistunt, dicit haec:

„In flachen, mit der Scheere aus der ihres Epithels beraubten Schleimhaut gewonnenen Schnitten erschienen neben oder vielmehr über den gewonnenen Nervennetzen wahre, aus einzelnen feinen, sich theilenden und anastomosirenden Fasern gebildete Plexus, deren Zusammenhang ich mit grösseren Nervensträngen wahrnehmen konnte. Das ganze Bild hat grosse Aehnlichkeit mit den in der Cornea vorkommenden Nervenplexus, namentlich darin, dass man hier wie im Darm Primitivfasern findet, welche auf bedeutende Strecken ganz isolirt, ohne Theilung und ohne eine

Anastomose einzugehen, verlaufen, und dann entweder plötzlich aufhören oder wegen ihrer Feinheit und Durchsichtigkeit nicht weiter zu verfolgen sind. . . . . Anastomosen und Theilungen fand ich aber nicht so häufig, wie ich sie in Billroth's Abbildungen sehe, überhaupt war in meinem Präparat das Netz ein weniger engmaschiges. Dass diese Nervenplexus wirklich Endplexus seien, wage ich um so weniger mit Bestimmtheit zu behaupten, da mich gerade oben erwähnte, sich nicht theilende und nicht anastomosirende Primitivfasern auf andere, ausserhalb der Plexus liegende freie Nervenendigungen weisen."

In fine libelli Dr. Manz haec:

„Wenn früher alle Untersuchungen über den Zusammenhang des Nervensystems, alle Analysen seiner Leistungen vom Gehirn, Rückenmark und Grenzstrang ausgehen mussten, so bilden jetzt die peripherischen Ganglien in manchen Fällen den Ausgangspunkt für derartige Forschungen. Anatomie und Physiologie wetteifern jetzt, diesen neu entdeckten Centren ihren Antheil an den Leistungen im Gebiete des Nervensystems anzuweisen."

Itaque cum haec sententia, ganglia peripherica esse centra aliquarum physiologicarum actionum mihi probetur, statui quoque, quae actiones ganglio-nervis, quorum systema ex illo libello Dr. Mantii cognovimus, tribuendae sint. Ganglio-nervorum enim systema est centrum, quo contractiones musculorum tractus intestinalis perficiuntur; quod ut recte fiat, nervi cerebrales aut spinales adsunt quasi rectores, ut cordis contractiones a nervo vago moderantur. Experimentis supra memoratis et maxime iis, quae in animalibus vivis facta sunt, probari videtur, centrum, ex quo motus emanent, in ipsis intestinis quaerendum esse atque re vera in gangliis et nervis intestinorum a Dr. Mantio accurate inspectis et perquisitis repertum esse.

Jam quid singulis experimentorum generibus effectum esse mihi videatur, accuratius explicabo.

Ex iis, quae prima instituta sunt, experimentorum

generibus statuo, Acidum carbonicum per se ipsum levi musculari fibrae irritationem non afferre, quamquam observationem, quam Brown-Séquard de experimento memorato instituit, in dubium vocare non ausim.

Quae in animalibus spiritu de industria intercluso facta sunt, experimenta docent, inopia sanguinis arteriosi motus peristalticos excitari.

Experimenta aortae comprimendae causa instituta ostendunt, anaemiam intestiorum vasorum — experimenta autem ad comprimendam venam portarum instituta eo, quod vasa intestinorum sanguine venoso nimis impleantur, motus peristalticos effici.

Itaque ut parvas in effectibus primis observatas trium experimentorum generum dissimilitudines jam praetereamus, ex illis apparet, in telis intestinorum nutritionem minui ac turbari. Jam quaeritur, quomodo ille motus peristalticus existere et fieri possit? Haec videtur ratio afferri propabilis: Deficiente sanguinis cursu aut sanguine acido carbonico supra modum impleto in telis tractus intestinalis irritatio oritur, quae paullo post compressionem institutam aut circulationem arte progenitam sanguinis acido carbonico impleti effectum prodere incipit; circulationautem per vasa restituta autacido carbnico maxima ex parte expulso e sanguine, irritatio desinit. Cui explicationi quod in nonnullis experimentis aortae comprimendae causa institutis observabatur, animalibus integerrimis circulatione per vasa intestinorum restituta motus peristalticos auctos esse, repugnare videtur.

Sed eam difficultatem hoc modo explanare nobis in animo est. Quicumque musculus his duabus conditionibus movetur: I. ut possit irritari II. ut irritatione quadam afficiatur quod ita fit, ut magna irritabilitate jam parva irritatio ad musculum movendum sufficiat et vice versa. Itaque his quoque experimentis postquam circulatio sanguinio arteriosi restituta est augebatur, quod irritabilitas oxygenio aucta erat, quae animalibus intestinisque integris cito et satis vehementer efficitur, ut quum causa illa irritans adhuc vim exerceat motus peristaltici augeantur.

Sanguine autem arterioso magis copiose affluente

nullam irritationem effici experimenta arteriosa hyperaemia intestinorum facta demonstrant, quibus nulli motus peristaltici detecti sunt.

Si quis denique quaerit, num oxygenio deficiente au acido carbonico abundante irritatio efficiatur, ei haec danda est responsio, acido carbonico abundante effici non posse. Nam ex acido carbonico ipso nullos motus nasci prima experimentorum nostrorum sectione apparet. Vena portarum compressa minus vehementes motus peristalticos genuit quam compressa aorta, quamquam fieri possit, ut acidum carbonicum sanguini intermixtum irritationem quandam efficiat. Quae quaestio postrema experimentorum sectione erat solvenda. Nam si Prof. Traube recte observabat, sequitur ut oxygenium causa sit motuum peristalticorum. Sed ex nostris paucis hujusmodi experimentis concludendum esse videtur, observationes a Prof. Traube factas falsas esse et acidum carbonicum sanguinis intermixtum irritationem quandam efficere.*)

Denique opto ut ex iis quae in antecedentibus pagellis exposui, cognoscatur, diligenter me studuisse ut vires meas ad etiam majora hujus generis opera perficienda redderem aptas.

---

*) Conf. annot pag 19.

Theses defendendae.

1. In epilepsia euranda methodus, qua epilepticus debilitatur, semper fere rejicienda est; imprimis venaesectiones omittendae sunt.
2. Trepanatio prophylactica multis in casibus laesionum cranii remedium princeps.
3. In pelvi justo minore versio in pedes nunquam est facienda, nisi excerebratio antea sit instituta.

Vita.

Natus sum Alwinus Krause, fidei evangelicae addictus, die XXX. mensis Decembris anni h. s. XXXVI Nimitiis, Silesiae oppido, patre Friederico, matre Elisabetha e gente Prüfer, quibus vivis gaudeo. Primis literarum elementis in schola patria imbutus inde a tempore paschali anni MDCCCLI gymnasium Swidnicense, quod sub auspiciis Ill. directoris Held floret, frequentavi. Auctumno anni h. s. LVII maturitatis testimonio instructus hanc almam literarum universitatem Viadrinam adii et Ill. Elvenich t. Rectore Magnifico, Ill. Barkow t. Decano medicorum ordini adscriptus sum.

Per quinquennium disserentes audivi viros Ill., Cel., Exp.: Aubert, Barkow, Betschler, Braniss, Cohn, Foerster, Freund, Goeppert, Grosser, Grube, Heidenhain, Lebert, Lewald, Loewig, Marbach, Meyer, Middeldorpf, Paul, Reichert, Roemer, Rühle.

In exercitationibus anatomicis Ill. Barkow, in physiologicis atque histologicis Ill. Reichert, Aubert et Heidenhain, in clinico et policlinico medico Ill. Lebert, in clinico et policlinico chirurgico-ophthalmiatrico et in exercitationibus chirurgicis in cadavere instituendis Ill. Middeldorpf, in clinico et policlinico obstetricio Ill. Betschler, in cursibus practicis diagnosticis Cel. Cohn et Foerster duces mihi fuerunt benevolentissimi atque excellentissimi.

In exercitationibus clinicis et policlinicis benignissime me adjuverunt: Exp. Dr. Dr. Cohn, W. Freund, M. Ereund, Radermacher, Reinhardt, Ressel, Stark.

Quibus omnibus viris Ill. Cel. Expl. gratias ago ex intimo animo quam maximas.

Tentaminibus vero et philosophico et medico nec minus examine rigoroso superatis, fore spero ut hac dissertatione cum adjectis thesibus palam defensa summi in medicina et chirurgia honores in me conferantur.